Zoogeographie paläarktischer Zahnspinner (Lepidoptera: Notodontidae). 2. Der mandschurische Faunenkreis[1]

Alexander Schintlmeister

Dr. Alexander Schintlmeister, Calberlastraße 3, D-01326 Dresden, Deutschland; schintlm@aol.com

Zusammenfassung: Eine zoogeografische Analyse der Notodontidae der Mandschurischen Region (Ferner Osten Rußlands, Nordostchina, Koreanische Halbinsel, Japan) wird vorgenommen. Dazu wird der gesamte Artenbestand in Form einer Checklist mit tabellarischen Verbreitungsangaben und zoogeografischer Klassifikation sensu de Lattins (1967) aufgelistet, die 140 Arten enthält. Die in die Auswertung einbezogenen 136 im Gebiet vorkommenden Arten und weitere 13 im Gebiet vorkommenden Unterarten Notodontidae verteilen sich zu 68,4% auf Mandschurische Faunenelemente, 18,8% auf Pazifische Faunenelemente, 8,7% auf Mongolisch-westsibirische Faunenelemente, 2,7% auf Sundanische Faunenelemente, 0,7% auf Sinotibetische Faunenelemente und 0,7 % auf Himalayanische Faunenelemente. Das mandschurische Zentrum läßt sich zufolge dieser Untersuchung in die folgenden Sekundärzentren gliedern: ussurisches Sekundärzentrum, koreanisches Sekundärzentrum und japanisches Sekundärzentrum. Besonders die hohe Zahl endemischer Taxa japanischer Notodontidae unterstützt die Annahme eines japanischen Sekundärzentrums, das hier deshalb neu eingeführt wird.

Biogeography of palaearctic prominent moths (Lepidoptera: Notodontidae). 2. The Manchurian fauna

Abstract: A biogeographic analysis of the Notodontidae of the Manchurian region (Far East Russia, including Kamchatka, Sakhalin and other islands; northeast China; Korean peninsula; Japan without Ryukyu Islands) is given. A distributional checklist oft the Notodontidae of this region, including a biogeographic classification sensu de Lattin (1967) is provided, which contains 140 species. For the analysis 136 notodontid species and further 13 notodontid subspecies are included of which 68,4% belong to Manchurian faunal elements, 18,8% to Pacific faunal elements, 8,7% to Mongolian-West Siberian faunal elements, 2,7% to Sundanian faunal elements, 0,7% to Sinotibetian faunal elements and 0,7% to Himalayan faunal elements. The Manchurian center can be classified according to this study into the following secondary subcentres: Ussurian secondary subcenter, Korean secondary subcenter and Japanese secondary subcenter. The existence of a Japanese secondary subcenter is particularly well supported by a high number of endemic taxa. It is therefore here newly introduced.

Einleitung

Diese Arbeit baut auf der Studie zum sinotibetischen Faunenkreis (Schintlmeister 2009) auf.

Als mandschurisches Zentrum im zoogeographischen Sinne (sensu de Lattin 1967) wird ein Gebiet in der Ostpaläarktis bezeichnet, das den Fernen Osten Rußlands (Primorye, Chabarovsk, Sachalin, Kamtschatka), die Koreanische Halbinsel, Nordostchina (Provinzen Heilongjian, Jilin, Liaoning) sowie Japan (ohne die südjapanischen Ryukyu-Inseln) umfaßt.

Die Zahnspinner dieses Gebietes, ihre Taxonomie und ihre Verbreitung sind im allgemeinen gut bekannt (Sugi 1982, Schintlmeister 1987 [unveröff.], 1989, 1992, 2008, Tshistjakov & Kwon 1999, Wu & Fang 2003, Nakao 2012). Eine zoogeographische Analyse auf dieser breiten Datenbasis ist deshalb hinreichend abgesichert.

Abb. 1 zeigt etwa dieses Gebiet (ohne Kamtschatka). Mit dargestellt sind auch die wichtigsten Fundorte, von denen die meisten der von mir ausgewerteten mehr als 20000 Belegexemplare stammen.

Die Zusammensetzung der mandschurischen Zahnspinnerfauna

Die Autorenschaften der behandelten Taxa siehe in Tabelle 1; nur für dort nicht aufgeführte Taxa wird dies im Text angegeben.

In Tabelle 1 ist der Gesamtartenbestand des Untersuchungsgebiets aufgelistet. Es kommen demnach 140 Arten Notodontidae gesichert im Untersuchungegebiet vor. Darüber hinaus sind 16 Arten in mehreren Unterarten vertreten. Das Taxon *Syntypistis cyanea izuensis* wurde von Izu, einer kleinen, Tokio vorgelagerten Insel beschrieben. Für die zoogeographische Analyse wird dieses Taxon, ebenso wie das derzeit nicht gesicherte Vorkommen von *Platychasma flavida* auf der koreanischen Halbinsel, nicht berücksichtigt. Keine Berücksichtigung fand auch *Pheosia rimosa rimosa,* die möglicherweise aus Nordamerika ins mandschurische Gebiet einwanderte oder eingeschleppt wurde; eine zoogeographische Zuordnung ist derzeit nicht möglich.

Vom gesicherten Gesamtartenbestand von 140 Arten sind 102 Arten (Unterarten nur einmal gezählt) als mandschurische Faunenelemente sensu de Lattin (1967) anzusprechen. Dies sind Arten oder Unterarten, die historisch wohl im mandschurischen Zentrum entstanden sind.

Darüber hinaus besiedeln auch andere (expansive) Faunenelemente das Untersuchungegebiet:

1. Mongolisch-westsibirische Faunenelemente

Sie sind aus dem Westen ins mandschurische Faunengebiet zugewandert. Oft haben sie mandschurische Faunenelemente als Schwesterarten. *Notodonta dromedarius* (Linnaeus, 1767) und *Notodonta dembowskii* kommen

[1] Erster Teil: Schintlmeister, A. (2009): Zoogeographie paläarktischer Zahnspinner (Lepidoptera: Notodontidae). 1. Der sinotibetische Faunenkreis. — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. 30 (3): 97–104.

Tabelle 1: Im mandschurischen Faunengebiet vorkommende Notodontidae und ihre Verbreitung. **Fett gedruckt** sind mandschurische Faunenelemente. — Hochgestellte Ziffern: Zuordnung zu den übrigen Faunenelementen. [1]: mongolisch-westsibirisches Faunenelement. [2]: pazifisches Faunenelement. [3]: sinotibetisches Faunenelement. [4]: himalayanisches Faunenelement. [5]: sundanisches Faunenelement. — * Anmerkungen: ***Harpyia tokui:*** Wegen der wenigen vorliegenden Funddaten ist die Zuordnung zu den mandschurischen Faunenelementen unsicher. ***Pheosia rimosa:*** Es handelt sich wahrscheinlich um ein aus Nordamerika eingewandertes Faunenelement. ***Neodrymonia coreana:*** Es kann sich auch um ein expansives pazifisches Faunenelement handeln. ***Platychasma flavida:*** Leech (1888: 637) erwähnt ein Exemplar von *Platychasma virgo* aus Korea, Gensan (= Wonsan), welches er selbst im Juli gesammelt hat. Der Beleg konnte von mir im BMNH nicht gefunden werden. Es dürfte sich jedoch um die (damals noch nicht beschriebene) Schwesternart *P. flavida* handeln. Die Art ist später aus Korea nie wieder nachgewiesen worden. Die Zugehörigkeit von ***flavida*** zum Inventar des mandschurischen Gebietes kann deshalb nicht als gesichert angesehen werden. — **In Klammern** (x) gesetzt sind Nachweise, die in Taiwan beziehungsweise Okinawa (außerhalb des Untersuchungsgebietes) in anderen, eigenen Unterarten vorkommen.

	Taiwan	Okinawa	Kyushu	Honshu	Hokkaido	Tsushima	Korea	China	Primorye	Amur	Sachalin	Kurilen	Kamtschatka
Dudusa sphingiformis Moore, 1872[4]	×				×	×	×						
Tarsolepis japonica Wileman & South, 1917[2]	×		×	×		×	×						
Zaranga tukuringra Streltzov & Yakovlev, 2007[2]							×			×			
Zaranga permagna **(Butler, 1881)**			×	×	×	×							
Gangaridopsis citrina **(Wileman, 1911)**			×	×									
Gangarides pueraria coreana **Matsumura, 1924**							×						
Euhampsonia cristata **(Butler, 1877)**	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	
Euhampsonia splendida **(Oberthür, 1880)**			×	×	×	×	×	×	×	×			
Phycidopsis albovittata albovittata Hampson, 1893[5]	×	×	×										
Ramesa tosta Walker, 1855[5]	×		×	×									
Mimopydna pallida **(Butler, 1877)**			×	×	×					×	×	×	
Bireta plumosa **(Leech, 1889)**			×	×									
Bireta straminea **(Moore, 1877)**			×	×	×	×	×		?		×	×	
Cerura felina (Butler, 1877)[1]				×	×		×		×	×	×	×	
Cerura erminea erminea (Esper, 1783)[1]			×	×	×		×	×	×	×			×
Cerura erminea menciana Moore, 1877[2]							×	×					
Kamalia tattakana (Matsumura, 1927)[2]	×	×	×	×		×							
Furcula furcula sangaica (Moore, 1877)[1]			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Furcula bicuspis bicuspis (Borkhausen, 1790)[1]							×		×	×			
Furcula bicuspis lanigera **(Butler, 1877)**			×	×	×						×	×	
Uropyia meticulodina **(Oberthür, 1884)**	×		×	×	×	×	×	×	×	×			
Dicranura tsvetajevi **Schintlmeister & Sviridov, 1986**						×	?	×	×				
Harpyia umbrosa umbrosa **(Staudinger, 1892)**						×	×	×	×	×			
Harpyia umbrosa ginkakuji **Schintlmeister, 2008**			×	×	×							×	
****Harpyia tokui*** **Sugi, 1977**						×	×	?	×				
Stauropus fagi fagi (Linnaeus, 1758)[1]					×		×	×	×	×	×	×	
Stauropus fagi persimilis **Butler, 1879**			×	×		×							
Stauropus teikichiana boreas **Kobayashi & Kishida, 2007**		×											
Stauropus basalis basalis **Moore, 1877**	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×		
Stauropus obliterata **Wileman & South, 1917**			×	×									
Cnethodonta grisescens grisescens **Staudinger, 1887**				×	×	×	×	×	×	×	×		
Cnethodonta grisescens baibarana Matsumura, 1929[2]	×		×	×									
Cnethodonta japonica **Sugi, 1980**			×	×									
Syntypistis cyanea cyanea (Leech, 1889)[2]	×		×	×	×	×	×						
Syntypistis cyanea izuensis **(Nakamura & Kishida, 1977)**				(×)									
Syntypistis subgeneris subgeneris (Strand, 1916)[2]	×	×				×	×						
Syntypistis subgeneris japonica **(Nakatomi, 1981)**			×	×									
Syntypistis nachiensis nachiensis **(Marumo, 1920)**		×	×	×		×	×						
Syntypistis punctatella **(Motschulsky, 1869)**			×	×	×								

	Taiwan	Okinawa	Kyushu	Honshu	Hokkaido	Tsushima	Korea	China	Primorye	Amur	Sachalin	Kurilen	Kamtschatka
Syntypistis pryeri (Leech, 1889)[2]	×		×	×	×	×	×						
Shachia circumscripta **(Butler, 1885)**			×	×	×								
Fentonia ocypete **(Bremer, 1861)**			×	×	×	×	×	×	×	×			
Neopheosia fasciata fasciata (Moore, 1888)[5]	×		×	×	×	×							
Neopheosia mandschurica **(Oberthür, 1911)**							×		×	×			
Fusadonta basilinea **(Wileman, 1911)**			×	×	×		×						
Wilemanus pira pira (Druce, 1901)[2]							×	×	×	×			
Wilemanus pira bidentatus **(Wileman, 1911)**			×	×	×	×							
Drymonia dodonides dodonides **Staudinger, 1887**							×	×	×	×			
Drymonia dodonides daisenensis **Matsumura, 1919**			×	×	×								
Drymonia basalis **Wileman & South, 1917**				×									
Drymonia japonica **(Wileman, 1911)**			×	×									
Nephodonta tsushimensis tsushimensis **Sugi, 1980**						×							
Notodonta torva torva (Hübner, 1803)[1]				×	×		×	×	×	×	×	×	
Notodonta dembowskii **Oberthür, 1879**				×	×		×	×	×	×	×	×	×
Notodonta stigmatica **Matsumura, 1920**			×	×	×				×	×	×	×	
Notodonta albicosta **(Matsumura, 1920)**			×	×	×								
Peridea jankowskii **(Oberthür, 1879)**							×	×	×	×			
Peridea lativitta **(Wileman, 1911)**			×	×	×		×	×	×	×		×	
Peridea aliena aliena **(Staudinger, 1892)**							×	×	×	×			
Peridea aliena nitobei **(Matsumura, 1909)**			×	×	×								
Peridea elzet **Kiriakoff, 1964**			×	×		×	×	×	×	×			
Peridea graeseri graeseri **(Staudinger 1892)**					×		×	×	×	×			
Peridea graeseri kinoshitai **Schintlmeister, 2008**			×	×									
Peridea gigantea gigantea **Butler, 1877**			×	×									
Peridea gigantea monetaria **(Oberthür, 1879)**					×		×	×	×	×			
Peridea oberthueri **(Staudinger, 1892)**	×		×	×	×		×	×	×	×	×	×	
Peridea moltrechti **(Oberthür, 1911)**							×	×	×	×			
Peridea rotundata **(Matsumura, 1920)**			×	×	×								
Nerice bipartita **Butler, 1885**			×	×	×							×	
Nerice hoenei (Kiriakoff, 1964)[3]							×	×					
Nerice leechi **Staudinger, 1892**							×	×	×	×			
Nerice davidi davidi **Oberthür, 1881**							×	×	×	×	×		
Nerice shigerosugii **Schintlmeister, 2008**				×	×							×	
**Pheosia rimosa rimosa* Packard, 1864[6]							×	×	×	×	×	×	×
Pheosia rimosa fusiformis **Matsumura, 1921**				×	×								
Leucodonta bicoloria ([Denis & Schiffermüller], 1775)[1]		×	×		×	×							
Lophocosma atriplaga **Staudinger, 1887**							×	×	×	×			
Lophocosma sarantuja **Schintlmeister & Kinoshita, 1984**			×	×	×	×							
Ellida viridimixta (Bremer, 1861)[2]			×	×	×		×	×	×	×			
Ellida branickii (Oberthür, 1880)[2]			×	×	×	×	×		×				
Ellida arcuata (Alpheraky, 1897)[2]	×		×	×	×	×	×		×				
Mesophalera sigmata (Butler, 1877)[2]	×	×	×	×	×	×	×						
Disparia diluta variegata (Wileman, 1910)[2]	×	×	×	×		×							
Disparia nigrofasciata (Wileman, 1910)[2]	×	×											
Disparia nihonica **(Wileman, 1911)**			×	×			×						

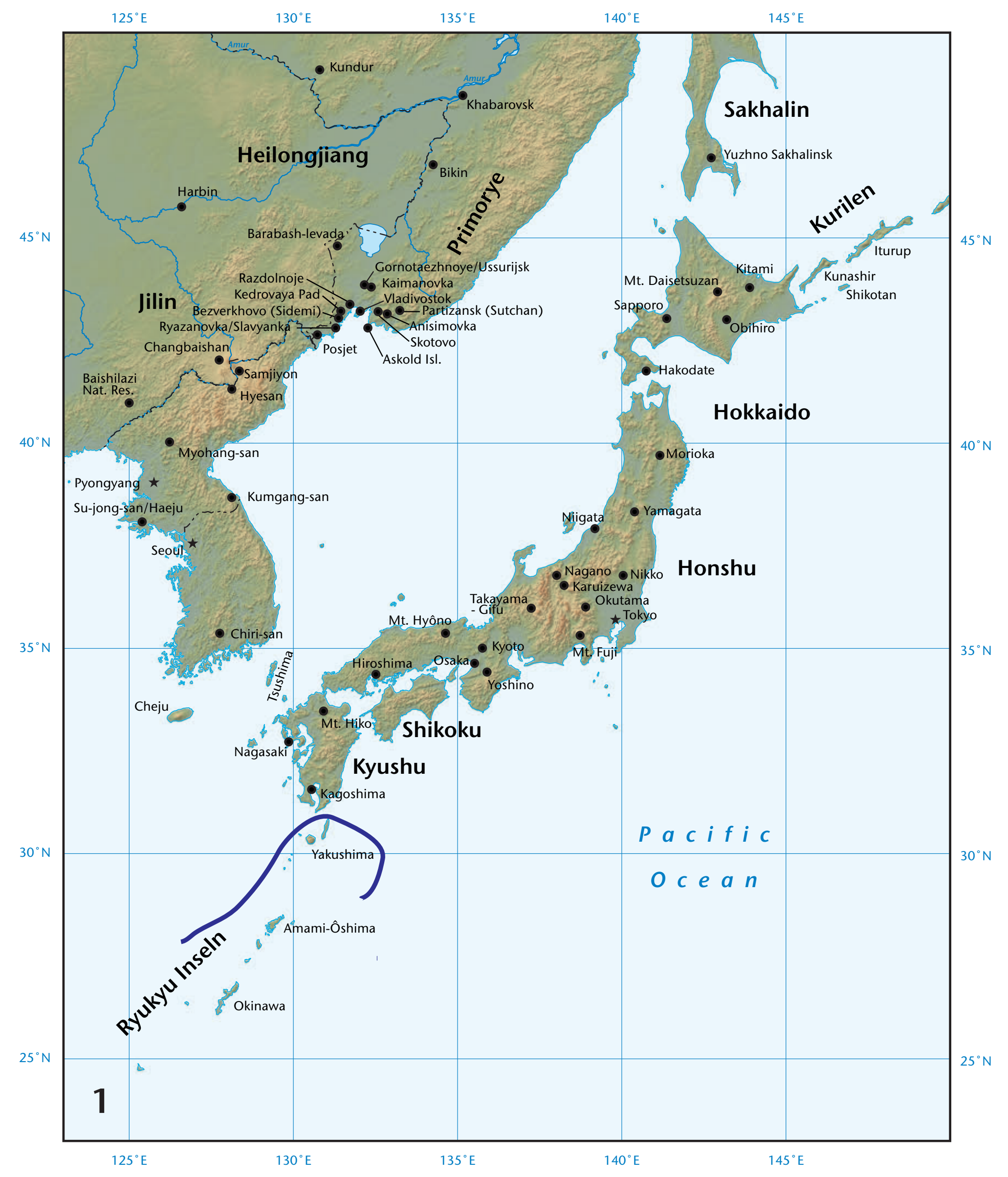


Abb. 1: Das mandschurische Faunengebiet mit Fundorten von Notodontidae.

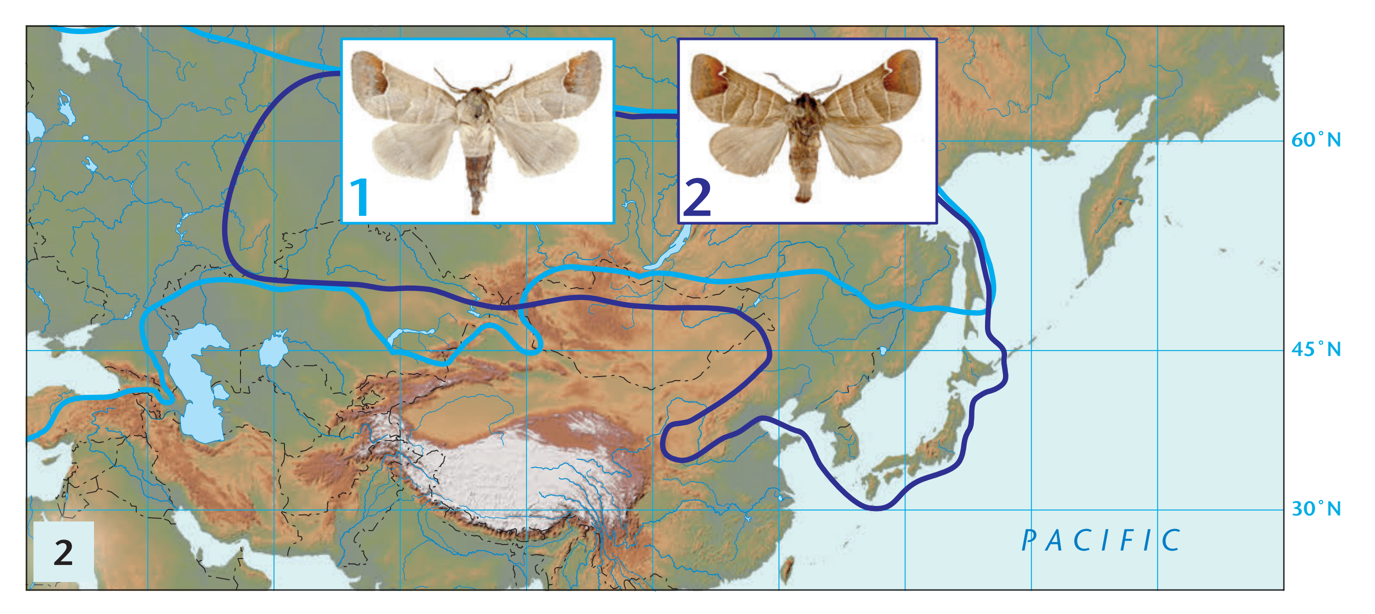
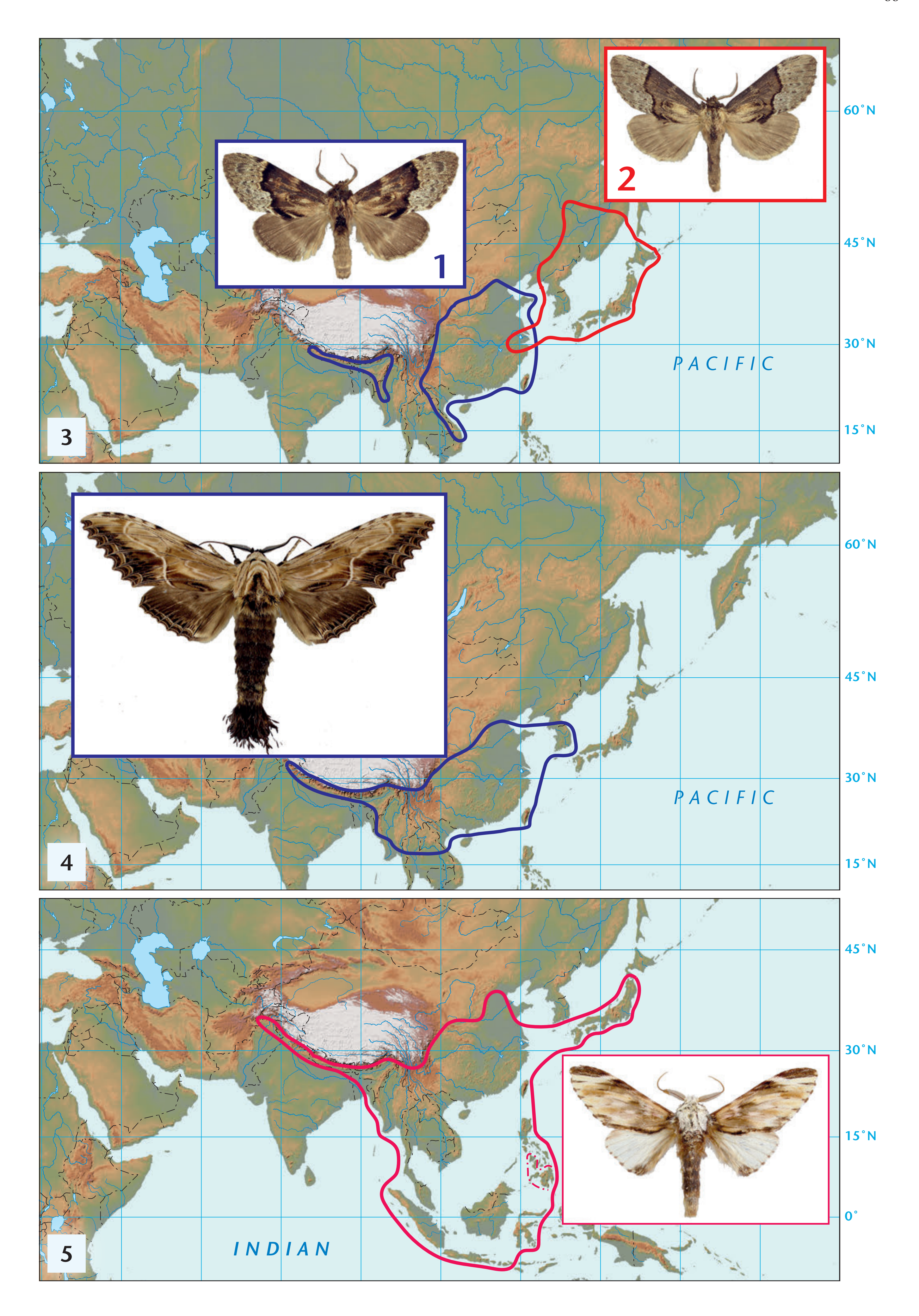


Abb. 2: Areale mongolisch-westsibirischer und mandschurischer Faunenelemente: *Clostera curtula cannescens* (1) und *Clostera albosigma curtuloides* (2). Beide abgebildete Tiere wurden in Sachalin, Tymovski, am 29. vi. 2010 gefangen (zugleich Erstnachweis von *C. curtula* für Sachalin). **Abb. 3:** Areale pazifischer und mandschurischer Faunenelemente: *Semidonta basalis* (1) und *Semidonta biloba* (2). **Abb. 4:** Areal eines himalayanischen Faunenelementes: *Dudusa sphingiformis*. **Abb. 5:** Areal von *Neopheosia fasciata*, einer vor allem orientalisch verbreiteten Art (einschließlich der in Panay und Mindanao vorkommenden ssp. *obscura* Schintlmeister, 1993).


60° N
45° N
30° N
15° N
PACIFIC
1
2
3
4
INDIAN
5
0°

	Taiwan	Okinawa	Kyushu	Honshu	Hokkaido	Tsushima	Korea	China	Primorye	Amur	Sachalin	Kurilen	Kamtschatka
Neodrymonia delia **(Leech, 1889)**			×	×	×								
Neodrymonia coreana **Matsumura, 1922**						×	×						
Neodrymonia deliana (Gaede, 1933)[2]			×			×	×						
Neodrymonia anna Schintlmeister, 1989[2]							×						
Norracoides basinotata (Wileman, 1910)[2]	×						×						
Pheosiopsis olivacea **(Matsumura, 1920)**				×	×								
Pheosiopsis cinerea cinerea **(Butler, 1879)**			×	×	×	×							
Pheosiopsis cinerea ussuiensis **(Moltrecht, 1914)**							×	×	×	×			
Eriodonta amagisana **(Marumo, 1933)**				×									
Hupodonta corticalis Butler, 1877[2]	×		×	×	×	×	×		×				
Hupodonta lignea **Matsumura, 1919**	×		×	×	×			×					
Shaka atrovittatus atrovittatus **(Bremer, 1861)**			×	×	×	×	×	×	×	×			
Pterostoma gigantina **Staudinger, 1892**			×	×	×	×	×	×	×	×			
Pterostoma grisea grisea **(Bremer, 1861)**					×		×	×	×	×			
Ptilodon capucina kuwayamae **(Matsumura, 1919)**			×	×		×	×	×	×	×	×	×	
Ptilodon robusta **(Matsumura, 1924)**			×	×	×							×	
Ptilodon jezoensis **(Matsumura, 1919)**			×	×	×								
Ptilodon saturata hoegei **(Graeser, 1888)**			×	×	×		×	×	×	×			
Ptilodon okanoi **(Inoue, 1958)**			×	×	×								
Ptilodon ladislai (Oberthür, 1879)			×	×	×		×	×	×	×			
Ptilodon grisea grisea Butler, 1885			×	×	×								
Lophontosia cuculus **Staudinger, 1892**			×	×	×		×	×	×	×		×	
Lophontosia sinensis sinensis (Moore, 1877)[2]							×						
Lophontosia sinensis pryeri **(Butler, 1879)**			×	×	×								
Lophontosia parki **(Tshistjakov & Kwon, 1997)**							×	×					
Odontosia patricia patricia **Stichel, 1918**							×		×				
Odontosia patricia walakui **Kobayashi, 2006**					×								
Odontosia patricia brinikhi Dubatolov, 2006[1]										×			
Odontosia marumoi **Inoue, 1955**				×									
Odontosia sieversii sieversii (Ménétriès, 1856)[1]								×	×	×			
Odontosia sieversii japonibia **Matsumura, 1929**			×	×	×								
Ptilophora nohirae **(Matsumura, 1920)**			×	×	×		×		×				
Ptilophora jezoensis jezoensis **(Matsumura, 1920)**			×	×	×								
Ptilophora jezoensis sutchana **Bang-Haas, 1927**							×		×				
Hagapteryx admirabilis **(Staudinger, 1887)**			×	×	×				×				
Hagapteryx satomiae **Kobayashi, 2011**				×									
Hagapteryx kishidai **Nakamura, 1978**						×	×		×				
Togepteryx velutina **(Oberthür, 1880)**			×	×	×		×	×	×	×		×	
Himeropteryx miraculosa miraculosa **Staudinger, 1887**	×		×	×	×	×	×	×	×	×			
Epinotodonta fumosa **Matsumura, 1919**				×	×						×	×	
Hiradonta takaonis **Matsumura, 1924**			×	×	×	×	×						
Semidonta biloba **(Oberthür, 1880)**			×	×	×	×	×	×	×	×			
Allodonta plebeja **(Oberthür, 1880)**							×	×	×				
Allodonta takamukui **(Matsumura, 1920)**			×	×									
Allodonta leucodera leucodera **Staudinger, 1892**	(×)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Epodonta lineata **(Oberthür, 1880)**		×	×	×	×	×	×	×	×			×	

	Taiwan	Okinawa	Kyushu	Honshu	Hokkaido	Tsushima	Korea	China	Primorye	Amur	Sachalin	Kurilen	Kamtschatka
***Phalerodonta bombycina* (Oberthür, 1880)**							×		×	×			
***Phalerodonta manleyi manleyi* (Leech, 1889)**			×	×	×	×							
Phalera bucephala infulgens Graeser, 1888[1]							×	×	×	×	×		
Phalera assimilis assimilis (Bremer & Grey, 1853)[2]	(×)		×	×	×	×	×	×	×	×			
Phalera takasagoensis Matsumura, 1919[2]	×		×	×		×	×						
Phalera minor Nagano, 1916[2]	×	×	×	×		×	×						
Phalera flavescens flavescens (Bremer & Grey, 1853)[2]	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
Phalera angustipennis Matsumura, 1919[2]	×		×	×		×							
Phalera grotei Moore, 1860[5]							×	×					
***Spatalia doerriesi* Graeser, 1888**			×	×	×	×	×	×	×	×			
***Spatalia jezoensis* Wileman & South, 1916**			×	×	×								
***Spatalia plusiotis* (Oberthür, 1880)**							×	×	×	×			
***Spatalia dives* Oberthür, 1884**	×		×	×	×	×	×	×	×	×			
***Rosama cinnamomea* Leech, 1889**			×	×	×	×	×						
Rosama ornata (Oberthür, 1884) [2]	×		×	×	×	×	×	×	×				
Gluphisia crenata crenata (Esper, 1785) [1]			×	×	×		×	×	×	×	×		
***Gonoclostera timoniorum* (Bremer, 1861)**			×	×	×		×	×	×	×	×	×	
Pygaera timon (Hübner, 1803)[1]								×	×	×			
Clostera curtula curtula (Linnaeus, 1758)[1]										×	×		
***Clostera albosigma curtuloides* (Erschoff, 1870)**			×	×	×		×	×	×	×	×	×	
***Clostera pigra pigra* (Hufnagel, 1766)**								×	×	×			
***Clostera anachoreta anachoreta* ([Denis & Schifferm.], 1775)**	(×)			×	×	×	×	×	×	×	×	×	
***Clostera anastomosis* (Linnaeus, 1758)**			×	×	×	×	×	×	×	×	×		
***Micromelalopha troglodyta* (Graeser, 1890)**			×	×	×		×		×				
Micromelalopha vicina Kiriakoff, 1964[2]							×	×	×				
***Micromelalopha sieversi* (Staudinger, 1892)**							×	×	×	×			
***Platychasma virgo* Butler, 1881**			×	×	×								
**Platychasma flavida* Wu & Fang, 2003[2]							?						

in weiten Teilen Sibiriens sympatrisch vor; *dromedarius* erreicht aber das mandschurische Gebiet nicht. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei *Odontosia carmelita* (Esper, 1799) und *Odontosia patricia* (in 3 Unterarten), obwohl hier echtes sympatrisches Vorkommen noch nicht nachgewiesen ist.

Clostera curtula canescens (Graeser, 1892) und *Clostera albosigma curtuloides* hingegen fliegen gemeinsam auch im Amurgebiet und auf Sachalin, wobei *curtula* im Verhältnis zu *albosigma* gegen Osten immer seltener wird.

Insgesamt kommen 13 Vertreter mongolisch-westsibirischer Faunenelemente im mandschurischen Gebiet vor.

2. Pazifische Faunenelemente

Diese sind schwerpunktmäßig in Südostchina und Taiwan verbreitet. Die expansiveren Arten können nördlich das Amurgebiet erreichen. Umgekehrt können aber expansivere mandschurische Arten auch Südchina oder Thailand erreichen (zum Beispiel *Euhampsonia cristata*). Oft haben mandschurische Arten Schwesterarten, die zu den pazifischen Faunenelementen gezählt werden, wie beispielsweise *Semidonta basalis* (Moore, 1866) und *Semidonta biloba.* Beide Arten kommen sympatrisch im Tienmushan (China, Zhejiang) vor. Pazifische Faunenelemente machen einen erheblichen Teil (28 Taxa = 19%) des Faunenbestandes bei Notodontiden im mandschurischen Gebiet aus.

3. Sinotibetische Faunenelemente

Nur eine Art repräsentiert im Untersuchungsgebiet das sinotibetische Faunenelement: *Paranerice hoenei.* Das Areal der Art wurde bereits bei Schintlmeister (2009) dargestellt und besprochen.

4. Himalayanischen Faunenelemente

Eine Art ist dem expansiven himalayanischen Faunenelementen zuzuordnen und erreicht den Süden des mandschurischen Gebietes: *Dudusa sphingiformis.*

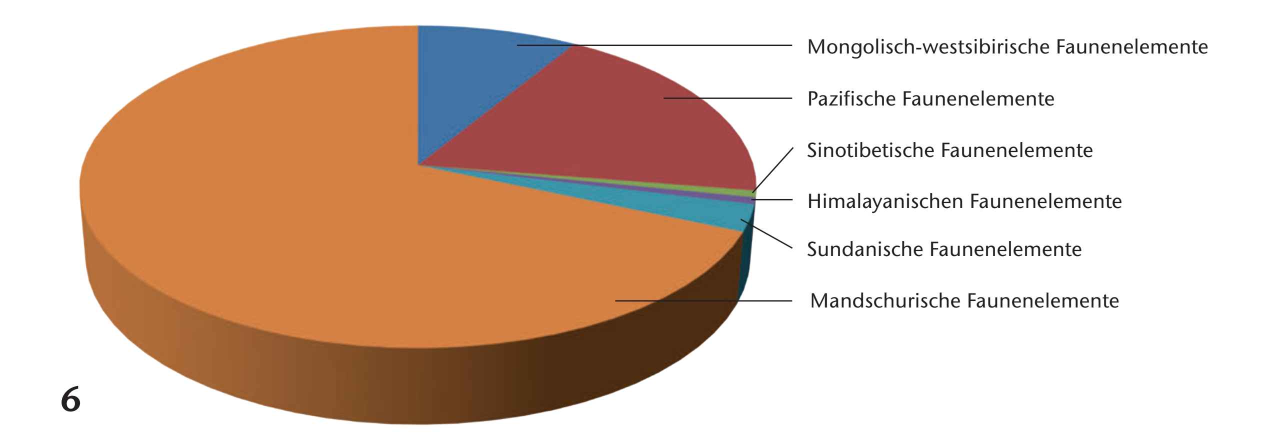


Abb. 6: Zusammensetzung der Notodontiden nach Faunenelementen im mandschurischen Faunengebiet.

Abb. 7: Areale stationärer mandschurischer Faunenelemente: **1.** *Dicranura tsvetajevi* (mandschurisch-ussurisches Faunenelement); **2.** *Lophontosia parki* (mandschurisch-sinokoreanisches Faunenelement); **3.** *Notodonta albicosta* (mandschurisch-japanisches Faunenelement).

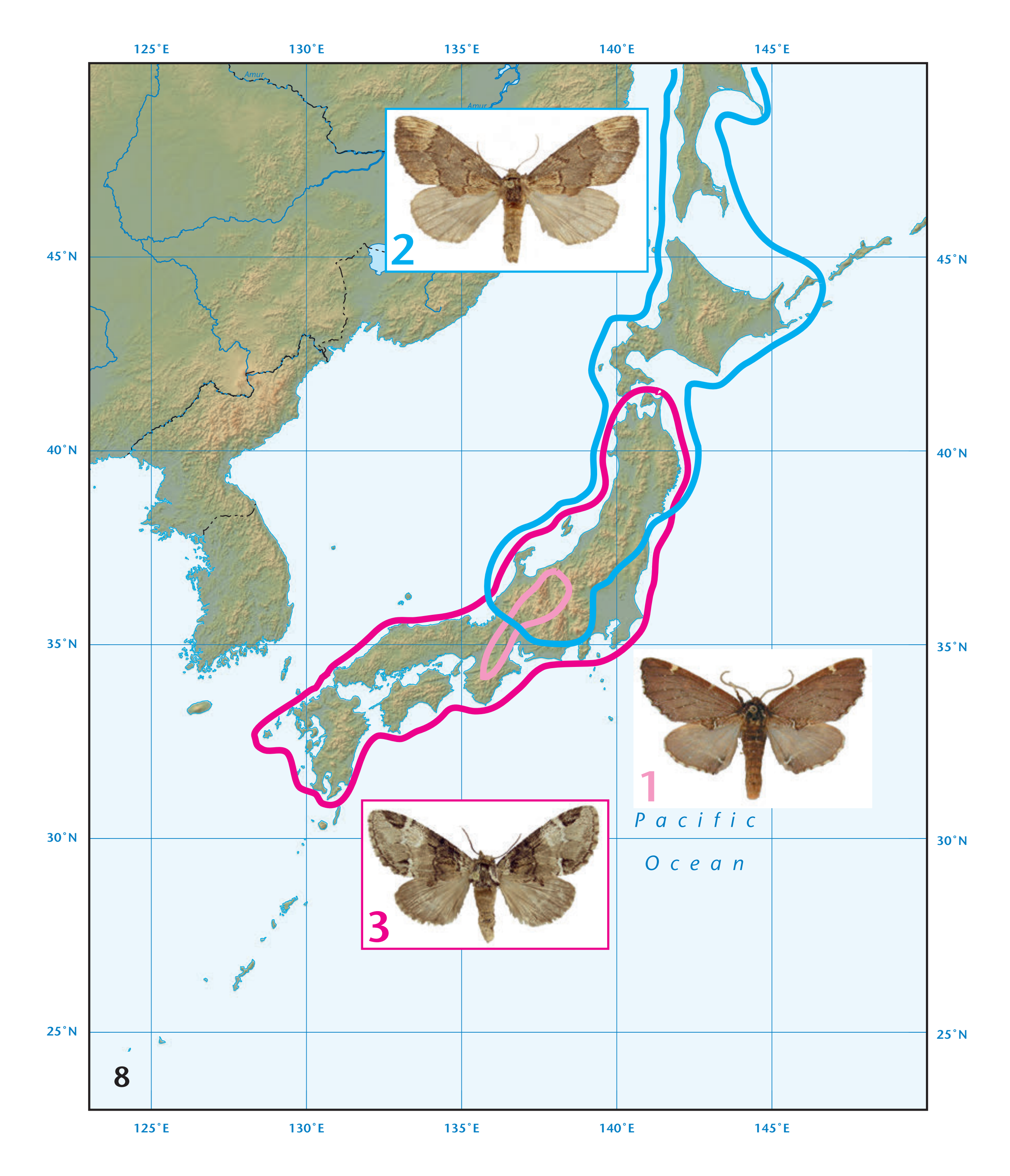


Abb. 8 Feingliederung von Faunenelementen des Japanischen Sekundärzentrums: **1:** *Odontosia marumoi,* Beispiel für eine stationäre, auf Mittelhonshu beschränkte Art. **2:** *Epinotodonta fumosa,* im nördlichen Teil von Honshu, Hokkaido, den S Kurilen bis Mittelsachalin verbreitete. **3:** *Drymonia japonica,* in Honshu, Shikoku und Kyushu verbreitet.

5. Sundanische Faunenelemente

Einige Arten, *Phycidopsis albovittata*, *Ramesa tosta*, *Neopheosia fasciata* und *Phalera grotei*, erreichen in ihren Nordgrenzen der Verbreitung das mandschurische Gebiet. Sie sind aber schwerpunktmäßig vor allem in der Orientalischen Region verbreitet. Es könnte sich bei den genannten Arten um sundanische Faunenelemente handeln (bei *Ramesa tosta* eventuell auch um ein siamisches Faunenelement).

Von den im Gebiet vorkommenden 140 Arten Notodontidae wurden 136 in die Auswertung einbezogen. 4 Arten wurden dabei wegen unsicherer zoogeografischer Zuordnung nicht berücksichtigt. Diese 149 Taxa verteilen sich (Prozentzahlen gerundet) wie folgt:

- Mandschurische Faunenelemente: 102 Arten (68,4 %).
- Pazifische Faunenelemente: 28 Arten (18,8%).
- Mongolisch-westsibirische Faunenelemente: 13 Arten (8,7%).
- Sundanische Faunenelemente: 4 Arten (2,7%).
- Sinotibetische Faunenelemente: 1 Art (0,7%).
- Himalayanische Faunenelemente: 1 Art (0,7%).

Differentialanalyse der mandschurischen Faunenelemente

Das mandschurische Faunenelement ist auch durch die hohe Zahl der Endemiten in diesem Gebiet gut begründet. Insgesamt sind 54 Taxa (= 37%) der gesamten Notodontidenfauna des Gebietes zu den stationären mandschurischen Faunenelementen zu zählen. Dabei sind 8 Arten nicht mit berücksichtigt, die bis ins Amurgebiet um Chabarovsk vorkommen (eine Art, *Syntypistis nachiensis nachiensis*, erreicht die Ryukyu-Inseln) und als Grenzfälle auch zu den stationären Arten gezählt werden könnten. Weniger als die Hälfte der mandschurischen Faunenelemente unter den Notodontiden (49 Arten oder 48%) sind expansive Arten, die nach Nordosten (Amurgebiet), nach Süden (in den pazifischen Raum inklusive Taiwan) oder in Richtung Südwesten (nach Sichuan oder im Extremfall bis Thailand) vorgedrungen sind.

Innerhalb der mandschurischen Faunenelemente erwähnt de Lattin (1967: 378) die folgenden Sekundärzentren:

- Das ussurische Sekundärzentrum und
- das koreanische beziehungsweise sinokoreanische Sekundärzentrum.

Wir finden auf der koreanischen Halbinsel aber nur 2 Endemiten (*Gangarides pueraria coreanus, Lophontosia parki*). Das koreanische beziehungsweise sinokoreanische Sekundärzentrum scheint bei der Familie der Notodontidae also bedeutungslos zu sein.

Im Ussurigebiet (Primorye) allein kommt gar keine endemische Notodontide vor. Das ist nicht weiter erstaunlich, da heute weder geographische, klimatische noch ökologische (Nahrungspflanzen der Raupen) Barrieren eine Ausbreitung nach Norden — zum Amurgebiet — oder nach Süden nach Korea oder in den pazifischen Raum verhindern. Im Ussurigebiet und Korea zusammen kommen 8 endemische Zahnspinner vor, die als ussurisch bezeichnet werden können: *Dicranura tsvetaevi, Drymonia dodonides dodonides, Peridea jankowskii, Peridea gigantea monetaria, Lophocosma atriplaga, Pheosiopsis cinerea ussuriensis, Odontosia patricia patricia, Ptilophora jezoensis sutchana*.

Japan ist bei de Lattin (1967) nicht als eigenes Zentrum oder Sekundärzentrum erfaßt. Jedoch kommen nur in Japan und Sachalin von den insgesamt 102 mandschurischen Faunenelementen unter den Zahnspinnern 42 Taxa, also ein sehr hoher Prozentsatz (41%), vor:

- 1 Taxon ist endemisch auf der Tsushima-Inselgruppe (*Nephodonta tsushimensis tsushimensis*);
- 3 Arten sind endemisch nur in Honshu;
- 8 Taxa sind auf die nördlichen Teile Honshus, Hokkaido und Sachalin beschränkt;
- 18 Taxa kommen nur in Honshu und Kyushu vor (*Syntypistis punctatella* wird auch im südlichsten Zipfel Hokkaidos gefunden);
- 12 Taxa sind endemisch in Hokkaido, Honshu und Kyushu.

Die Einführung eines japanischen Sekundärzentrums erscheint als Konsequenz dieser Fakten unvermeidlich. Dieses Sekundärzentrum läßt sogar noch eine weitere Differenzierung in Tertiärzentren in Hokkaido/Sachalin und S-Honshu/Kyushu erkennen (Abb. 8). Wegen der hohen Zahl an endemischen Taxa wäre sogar eine eigene Kategorie eines japanischen Faunenelementes denkbar. Wegen der Ähnlichkeit der japanischen und der koreanisch-ussurischen Faunen — etwa 57% aller 140 Notodontidae (auf Artbasis) kommen in beiden Gebieten gemeinsam vor —, ist die Klassifizierung als Sekundärzentrum innerhalb des mandschurischen Zentrums die angemessenere Lösung. Der hohe Anteil an Endemiten des japanischen Sekundärzentrums dürfte zu einem erheblichen Teil auf fehlende Expansionsmöglichkeiten (Insellage) zurückzuführen sein.

Literatur

de Lattin, G. (1967): Grundriß der Zoogeographie. — Jena (G. Fischer), 602 S.

Leech, J. H. (1888): On the Lepidoptera of Japan and Corea. Part ii, Heterocera Sect. I. — Proceedings of the Zoological Society of London, London, **1888:** 580–655, Taf. 30–32.

Nakao, K. (2012) Digital moths of Japan. — URL: www.jpmoth.org /~dmoth /75_Notodontidae/ framepage%20 notodontidae. html (zuletzt besucht 3. i. 2013).

Schintlmeister, A. (1987 [unveröff.]): Untersuchungen zur Systematik und Zoogeographie der europäischen und nordafrikanischen Zahnspinner unter Berücksichtigung ihrer nächsten Verwandten (Lepidoptera: Notodontidae). — Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, 96 + 49 S.

——— (1989): Zoogeographie der palaearktischen Notodontidae (Lepidoptera). — Neue Entomologische Nachrichten, Keltern, **25:** 1–117.

——— (1992): Die Zahnspinner Chinas (Lepidoptera, Notodontidae). — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, **Supplementum 11:** 1–343.

——— (2008): Palaearctic Macrolepidoptera **1.** Notodontidae. — Stenstrup (Apollo Books), 481 S., 40 Taf.

——— (2009): Zoogeographie paläarktischer Zahnspinner (Lepidoptera: Notodontidae). 1. Der sinotibetische Faunenkreis. — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **30** (3): 97–104.

Sugi, S. (1982): Notodontidae. — *In:* H. Inoue (Hrsg.), Moths of Japan. In two volumes. — Tokio (Kodansha), 966 + 552 S., 392 Taf.

Tshistjakov, Y. A., & Kwon, Y. D. (1999): Notodontidae. — *In:* Park, K. T., Kim, S. S., Tshistjakov, Y. A., & Kwon, Y. D. (Hrsg.), Illustrated catalogue of Moths in Korea (I) – Insects of Korea (Series 4). — Chunchon (Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology & Center for Insect Systematics), 348 S.

Wu C. S. & Fang C. L. (2003): Lepidoptera: Notodontidae. — Fauna sinica (Insecta), Beijing, Bd. **31,** 27 + 952 S., 8 Taf.

Eingang: 2. i. 2013

ISSN 0723-9912